

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月31日
Date of Application:

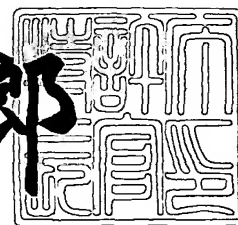
出願番号 特願2003-096217
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-096217]

出願人 ルビコン株式会社
Applicant(s):

2003年 7月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3056066

【書類名】 特許願

【整理番号】 1033577

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 3 項の規定の適用を受けようとする特許出願

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01G 9/00

【発明の名称】 扁平形アルミニウム電解コンデンサ及びその製造方法

【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 長野県伊那市大字西箕輪 1 9 3 8 番地 1 ルビコン株式会社内

【氏名】 鶴沢 滋

【発明者】

【住所又は居所】 長野県伊那市大字西箕輪 1 9 3 8 番地 1 ルビコン株式会社内

【氏名】 牧野 芳樹

【発明者】

【住所又は居所】 長野県伊那市大字西箕輪 1 9 3 8 番地 1 ルビコン株式会社内

【氏名】 鎌倉 克久

【発明者】

【住所又は居所】 長野県伊那市大字西箕輪 1 9 3 8 番地 1 ルビコン株式会社内

【氏名】 小林 雄一

【発明者】

【住所又は居所】 長野県伊那市大字西箕輪 1 9 3 8 番地 1 ルビコン株式会社内

【氏名】 小松 昭彦

【発明者】

【住所又は居所】 長野県伊那市大字西箕輪 1 9 3 8 番地 1 ルビコン株式会社
会社内

【氏名】 松沢 健人

【特許出願人】

【識別番号】 000190091

【氏名又は名称】 ルビコン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100111903

【弁理士】

【氏名又は名称】 永坂 友康

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 扁平形アルミニウム電解コンデンサ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電解液が含浸されたセパレータ、陽極箔及び陰極箔、その陽極箔及び陰極箔のそれぞれに接合した外部引出し端子を有する扁平形のコンデンサ素子、並びにそれを密封する柔軟性の収納ケースを有する扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法において、コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れ、密封する前にエージング処理を行う工程、次いで柔軟性の収納ケースを密封する工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 2】 電解液が含浸されたセパレータ、陽極箔及び陰極箔、その陽極箔及び陰極箔のそれぞれに接合した外部引出し端子を有する扁平形のコンデンサ素子、並びにそれを密封する柔軟性の収納ケースを有する扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法において、コンデンサ素子を所定のケースに入れ、封止状態でエージング処理を行う工程、次いで発生したガスを脱気する工程、次いで柔軟性の収納ケースで密封する工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 3】 電解液が含浸されたセパレータ、陽極箔及び陰極箔、その陽極箔及び陰極箔のそれぞれに接合した外部引出し端子を有する扁平形のコンデンサ素子、並びにそれを密封する柔軟性の収納ケースを有する扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法において、電解液の含浸中にエージングを行う工程、次いで柔軟性の収納ケースを密封する工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 4】 柔軟性の収納ケースを密封する工程の後に、再びエージング処理を行う工程を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 5】 前記コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れる前に電解液を含浸させる工程又は前記コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れた後に柔軟性の収納ケース内で電解液を含浸させる工程を有することを特徴とする請求

項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 6】 前記エージング処理後のコンデンサ素子にさらに電解液を再含浸することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 7】 前記再含浸において、電解液が再含浸前と後で組成の違う電解液である請求項 6 記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 8】 前記コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに収納し、収納ケース内部の空隙を小さくするために、1 気圧以下の減圧条件で密封することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 9】 前記エージング処理を周囲温度が 1 0 ℃から 1 2 5 ℃の間で少なくとも 1 回以上行うことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 1 0】 前記エージング処理を減圧状態で行うことを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 1 1】 前記エージング処理を段階的に電圧を印加して行うことを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 1 2】 前記エージング処理を定電圧で行うことを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 1 3】 前記扁平形のコンデンサ素子が、セパレータを介して所定寸法の陽極箔と陰極箔を交互に積み重ねた積層体状素子、又は長尺状の陽極箔と陰極箔を交互に重ねて巻回したものを扁平化した素子であることを特徴とする請求項 1 ～ 1 2 のいずれかに一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 1 4】 コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに密封した後更に強度の高い外装ケースで封止し、エージング処理を行う工程を有することを特徴と

する請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 ～ 1 4 のいずれか一項に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法により製造されたことを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 1 6】 前記扁平形アルミニウム電解コンデンサの電解液に少なくとも 1 種類以上のニトロ化合物を含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサ。

【請求項 1 7】 前記扁平形アルミニウム電解コンデンサが電圧 1 0 0 V 以上の中高圧用アルミニウム電解コンデンサ又はストロボフラッシュ用アルミニウム電解コンデンサであることを特徴とする請求項 1 5 又は 1 6 に記載の扁平形アルミニウム電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、扁平形アルミニウム電解コンデンサとその製造方法に関する。更に詳しくは、積層構造を有するコンデンサ素子又は巻回構造のコンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに密封した扁平形アルミニウム電解コンデンサとその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の電解コンデンサは、一般的には二つの電極箔（陰極箔と陽極箔）間にセパレータを介在させて巻回してなるコンデンサ素子を円筒形の金属ケースに収納し、リード端子を備えた端子板で金属ケース開口部を塞ぐことにより構成されている。

【0 0 0 3】

近年の電子機器やカメラなどの光学機器の小形化、薄型化が進められる中で従来の円筒型アルミニウム電解コンデンサは、他の電子部品に比べて非常に大きく、基板上でかなりのスペースを取ってしまう。又円筒型のほかに扁平形コンデン

サがあるが、大きさに製造上の制約があり、製品の薄型、コンパクト化の大きな妨げになっていた。そこで電子機器の部品収容スペースに合わせた従来とは異なった形状の製品要求がある。これに対応するため、特開昭55-143024号公報（特許文献1）、特開昭58-178517号公報（特許文献2）に記載されたような複合フィルムによる密封構造の電解コンデンサが提案された。このような複合フィルムを用いた密封構造を持つ電解コンデンサは、コンデンサ素子の形状に合わせた外観形状とすることができるため、従来の円筒形状に限らず、角形、シート形、楕円形と自由な形状の電解コンデンサを得ることができ、機器の小形化、薄型化の実現に極めて効果的である。

【0004】

特開昭55-143024号公報（特許文献1）に記載された電解コンデンサは、金属-樹脂複合ラミネートフィルムでコンデンサ素子を覆い、複合ラミネートフィルムの周辺部を熱圧着してコンデンサ素子を密封外装した電解コンデンサが記載されている。

【0005】

特開昭58-178517号公報（特許文献2）には、金属フィルムと金属フィルムの両面にラミネートしたプラスチックフィルムとからなる複合フィルムでコンデンサ素子を覆うとともに複合フィルムを熱圧着してコンデンサ素子を密着外装した電解コンデンサが記載されている。

【0006】

ところで、従来のアルミニウム電解コンデンサは、陽極箔と陰極箔を対向して配置し、それらの中間に隔離紙（セパレータ）を介在させてコンデンサ素子を作製する。作製したコンデンサ素子に電解液を含浸して適当な金属ケースに収納し、さらにそのケースの開口部を封止する。このような構造のコンデンサにおいて性能を安定化させるためには比較的高温雰囲気下でコンデンサに適切な電圧を印加して化成処理をする。いわゆるエージング処理を行う。エージング処理においては、コンデンサ加工工程等で生じるアルミニウムの陽極箔又は陰極箔表面に形成されているアルミニウム酸化皮膜の損傷が修復されることになる。

【0007】

このエージング処理時には、電解液と電極箔の反応により水素ガスが発生するが、従来はコンデンサ素子が強度の高い金属ケースの中に収納され、その開口部を強固にかしめた封止を施しているので、エージング処理時に発生する水素ガスに対して、外形を維持するのに十分な強度を持っていた。あるいは、ケースを封止するためにゴムからなる密封栓を利用し、その栓を介して水素ガスを排気することも試みられてきた（特許文献 3）。しかしながら、この場合には、ゴム栓から拡散によって排出される水素ガス量は、せいぜい製品化後使用時に僅かずつ発生する水素ガスに対応できる程度のものであり、エージング時に集中して発生する水素ガスに対しては、対応することができないし、また通常の使用時であっても、水素ガスが多く発生する場合には、ゴム栓では対応できず、ガス圧が高くなり、コンデンサが変形する、性能が低下する等多数の問題が発生していた。

【 0 0 0 8 】

そのため、収納ケースにおいては、性能重視のために、強度重視の立場から、形状の自由度があまり無く、加工性に乏しい強度のある金属が使用されることが一般的であった。

【 0 0 0 9 】

他方、コンデンサの製品への使用用途を拡大するために、加工性を重視してコンデンサを使用する製品の条件に合わせて任意の形状にしたり、小形化したりするために柔軟性のある素材や強度の弱い薄手の材質のものが収納ケースとして検討されてきた。しかしこのような収納ケースでは、強度が乏しく、エージング処理時に発生する水素ガスによってケースの内部圧力が上昇し、コンデンサの膨れや破壊、発生したガスがコンデンサ素子をも変形させ、コンデンサ特性の劣化等の問題があった。また一般使用時においても、アルミニウム電極箔と電解液の反応により、水素ガスが発生し、蓄積されていくので、収納ケースの内圧が上昇することにより空隙が発生し、コンデンサの膨れが発生するという問題もあった。

【 0 0 1 0 】

又、扁平形や積層型のアルミニウム電解コンデンサ素子は、従来の円筒型アルミニウムコンデンサ素子に比べて、電極箔に掛かるストレスや誘電体皮膜へのダメージが大きい傾向があり、エージング処理時に発生する水素ガスがより著しく

、収納ケースの膨れ、変形や破壊、電解液の漏出また発生した水素ガスがコンデンサ素子を変形させ、コンデンサ特性の劣化等の問題があった。また、一般使用時においても、アルミニウム電極箔と電解液の反応により、水素ガスが発生し、蓄積されていくので、収納ケースの内部圧力が上昇することにより空隙が発生し、コンデンサの膨れが発生するという問題もあった。

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】

特開昭 5 5 - 1 4 3 0 2 4 号公報

【特許文献 2】

特開昭 5 8 - 1 7 8 5 1 7 号公報

【特許文献 3】

特開昭 5 7 - 1 2 1 9 号公報

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明では、前記従来技術の有する各種欠点を克服して、コンデンサが用いられる製品のスペースを最大限に利用できるような形状とするために、加工性を重視して任意の形状で、かつコンパクトなものとするような素材（例えば、柔軟で強度の強いフィルムあるいは積層体）やコンデンサ素子形状に合わせた柔軟性の収納ケースを封止材とする、扁平又は積層構造のコンデンサ素子を用いる扁平形のコンデンサの製造方法において、その製造時に発生する水素ガスを外部に飛散させ小形で膨らまない形状が変化しない扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法とその方法で製造し、使用時における水素ガスを吸収し小形で形状不変な扁平形アルミニウム電解コンデンサを提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、第 1 に、電解液が含浸されたセパレータ、陽極箔及び陰極箔、その陽極箔及び陰極箔のそれぞれに接合した外部引出し端子を有する扁平形のコンデンサ素子、並びにそれを密封する柔軟性の収納ケースを有する扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法において、コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに

入れ、密封する前にエージング処理を行う工程、次いで柔軟性の収納ケースを密封する工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 1 4 】

本発明は、第 2 に、電解液が含浸されたセパレータ、陽極箔及び陰極箔、その陽極箔及び陰極箔のそれぞれに接合した外部引出し端子を有する扁平形のコンデンサ素子、並びにそれを密封する柔軟性の収納ケースを有する扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法において、コンデンサ素子を所定のケースに入れ、封止状態でエージング処理を行う工程、次いで発生したガスを脱気する工程、次いで柔軟性の収納ケースで密封する工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 1 5 】

本発明は、第 3 に、電解液が含浸されたセパレータ、陽極箔及び陰極箔、その陽極箔及び陰極箔のそれぞれに接合した外部引出し端子を有する扁平形のコンデンサ素子、並びにそれを密封する柔軟性の収納ケースを有する扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法において、電解液の含浸中にエージングを行う工程、次いで柔軟性の収納ケースを密封する工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 1 6 】

本発明は、第 4 に、上記各発明において、柔軟性の収納ケースを密封する工程の後に、再びエージング処理を行う工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 1 7 】

本発明は、第 5 に、上記各発明において、前記コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れる前に電解液を含浸させる工程又は前記コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れた後に柔軟性の収納ケース内で電解液を含浸させる工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 1 8 】

本発明は、第 6 に、上記各発明において、前記エージング処理後のコンデンサ

素子にさらに電解液を再含浸することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 1 9 】

本発明は、第 7 に、上記各発明において、前記再含浸において、電解液が再含浸前と後で組成の違う電解液である扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 2 0 】

本発明は、第 8 に、上記各発明において、前記コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに収納し、収納ケースの空隙を小さくするために 1 気圧以下の減圧条件で密封することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 2 1 】

本発明は、第 9 に、上記各発明において、前記エージング処理を周囲温度が 1 0 ℃から 1 2 5 ℃の間で少なくとも 1 回以上行うことを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 2 2 】

本発明は、第 1 0 に、上記発明において、非密封下の前記エージング処理を減圧状態で行うことを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 2 3 】

本発明は、第 1 1 に、上記各発明において、前記エージング処理を段階的に電圧を印加して行うことを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 2 4 】

本発明は、第 1 2 に、上記各発明において、前記エージング処理を定電圧で行うことを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【 0 0 2 5 】

本発明は、第 1 3 に、上記各発明において、前記扁平形のコンデンサ素子が、セパレータを介して所定寸法の陽極箔と陰極箔を交互に積み重ねた積層体状素子

、又は長尺状の陽極箔と陰極箔を交互に重ねて巻回したものを扁平化した素子であることを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【0 0 2 6】

本発明は、第 1 4 に、上記各発明において、コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに密封した後更に強度の高い外装ケースでした封止し、エージング処理を行う工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法である。

【0 0 2 7】

又、本発明は、上記各発明の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法により製造されたことを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサに関する。したがって、本発明は、電解液を含浸させたセパレータ、陽極箔及び陰極箔、その陽極箔及び陰極箔のそれぞれに接合した外部引出し端子を有する扁平形のコンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに密封する扁平形アルミニウム電解コンデンサであって、エージングに伴う発生ガスを有しない電解コンデンサに関する。ガスの成分は、水素が殆どであるが、本件発明の製造方法によって製造された扁平形アルミニウム電解コンデンサは、密封された柔軟性の収納ケースの内圧が 5 気圧以下程度である。

【0 0 2 8】

更に、本発明は、上記各発明の扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法で製造された扁平形アルミニウム電解コンデンサであって、電解コンデンサの電解液に少なくとも 1 種類以上のニトロ化合物を含むことを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサに関する。

【0 0 2 9】

更に、本発明は、前記扁平形アルミニウム電解コンデンサが電圧 1 0 0 V 以上の中高圧用アルミニウム電解コンデンサ又はストロボフラッシュ用アルミニウム電解コンデンサであることを特徴とする上記の扁平形アルミニウム電解コンデンサに関する。

【0 0 3 0】

本発明は、上記の如き各種工程状の特徴を有することにより、扁平形コンデン

サのエージング時の内圧上昇による柔軟性の収納ケースの破壊や、外部への液漏れの抑制に効果を奏することができる。

【0 0 3 1】

又、エージング処理の条件としては、柔軟性の収納ケースに密封する前に、周囲温度が10℃から125℃の間で、エージング処理を少なくとも1回以上行うことを特徴とし、又、通常の設定電圧の印加に対して段階的に印加電圧を上げて行くエージングも効果的である。さらに、減圧状態でのエージング処理や、エージング処理後のコンデンサに電解液を再含浸することで、エージング時に消費された電解液成分を補うことや、再含浸する電解液をエージング処理前の電解液の組成を異なるものにして、エージング時の効率的な組成とコンデンサの特性維持に対して効果を最大にする電解液、例えば、水素吸収能力のあるニトロ化合物を電解液に含ませることによって、エージング時の効率とコンデンサ特性の安定性に対して非常に高い効果を得ることができる。

【0 0 3 2】

本発明は各種のアルミニウム電解コンデンサに適用することができる。好適なアルミニウム電解コンデンサの一例を列举すると、下記のものに限定されるわけではないが、100Vまでの低圧用アルミニウム電解コンデンサ、100V以上の中高圧アルミニウム電解コンデンサ、ストロボフラッシュ用アルミニウム電解コンデンサなどがある。

【0 0 3 3】

エージング処理方法について

エージングは、電解液を含浸したコンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れて、封止（密封）していない状態でもまた、封止（密封）状態でも実施可能であり、具体的には、コンデンサ素子の陰極及び陽極に接合した外部引出し端子間に電圧印加して、所定時間通電して、アルミニウム電極表面の酸化アルミニウムの欠陥部分の修復（酸化アルミニウム皮膜の形成）に伴って生ずる水素ガスの収束状態と酸化皮膜の完成度合を示す漏れ電流値が充分低減された状態を待つて終了する。印加電圧、通電時間などのエージング処理条件は、電解コンデンサの容量などにより多少異なるが、水素ガス発生時の収束状態と漏れ電流値を目安とするこ

とにより、容易に選択できる。具体的条件は、下記の実施例に示す。

【0 0 3 4】

電解液を含浸したコンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れ、封止（密封）していない状態でエージング処理を行うことができる。柔軟性の収納ケースに密封する前にエージング処理を行うことによってエージング処理で発生する水素ガスを充分逃がすことができる。

【0 0 3 5】

又コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れ封止（密封）していない状態でエージング処理を行った後、柔軟性の収納ケースを密封し、再度エージング処理を行う場合も封止前のエージング処理によって水素ガスが充分放出されているので、封止後にエージング処理を行っても柔軟性の収納ケースの膨れや液漏れ等の不具合はない。

【0 0 3 6】

コンデンサ素子を所定のケースに入れ、封止した状態でエージング処理を行った後、所定のケース内部に発生したガスを脱気することもできる。所定のケースとは柔軟性の収納ケースでも良いし、封止可能な材料（例えば金属ケース）などでも良い。脱気に当っては、所定のケースに開口部を設けることによっても可能である。開口は、封止した部分を開封する、他の部分に穴を開けるあるいはケースを切断する等の方法により実施可能である。一旦封止することにより、周囲温度が 8 5℃や 1 0 5℃などの高温でエージング処理を行う場合に、コンデンサ素子に含浸した電解液が飛散しにくくなるメリットがある。一旦封止後のエージングにより発生したガスを所定のケースに開口部を形成し、その開口部を介して、常圧下に或いは減圧下に脱気工程を行うことによって、エージング処理による水素ガスは充分逃がすことができる。

【0 0 3 7】

この封止は常圧で行っても、減圧状態で行っても良い。封止は熱溶着や超音波溶接により行うことができる。

この脱気工程後にコンデンサ素子を柔軟性の収納ケースで密封し、再度エージング処理を行うこともできる。この場合もエージング終了後開口部を設ける等の

方法により水素ガスを脱気するので、エージング処理を行っても柔軟性の収納ケースの膨れや液漏れ等の不具合はない。

【0 0 3 8】

電解液を素子に含浸しつつエージング処理することもできる。この場合もエージング処理中に発生する水素ガスを柔軟性の収納ケースに封止する前に放出することができるので、柔軟性の収納ケースの膨れや液漏れ等の不具合はない。又、電解液を素子に含浸しつつエージング処理することも可能である。

【0 0 3 9】

柔軟性の収納ケースに入れるコンデンサ素子は、あらかじめ含浸したコンデンサ素子でも、含浸していない素子を柔軟性の収納ケースに入れた後、電解液を含浸しても良い。

【0 0 4 0】

エージング処理の温度は 1 0 ℃ から 1 2 5 ℃ までの任意の温度で実施できる。低温でのエージング処理は発熱による急激な反応を抑制できるので発生する水素ガスを制御できる。又、高温でのエージング処理は、水素ガスを短時間で放出するため、反応時間の短縮によるエージング処理の効率を向上させることに貢献している。この両方の条件からみて、3 0 ℃ ～ 1 0 0 ℃ がより好ましい。さらに又、電解液の含浸時にエージング処理を導入し、このときに 1 5 ℃ から 1 2 5 ℃ の間で素子の温度を制御することで、エージングの効率を向上させることができる。

【0 0 4 1】

エージング処理において、異なる周囲温度条件で多段階的に行うエージングも効果的である。この場合、低温と高温に分けてエージングする方法が望ましく、中でも 1 0 ℃ から 3 5 ℃ の任意の温度でエージングした後、6 0 ℃ から 1 0 5 ℃ の任意の温度で更にエージングすることが最も望ましい。このエージング処理は、必要に応じて任意に繰り返すことも可能である。

【0 0 4 2】

エージング処理において減圧状態でエージング処理を行うこともできる。この方法でエージング処理を行うことにより、エージング処理時に発生する水素ガス

を除去すると共にエージング処理後の扁平形アルミニウム電解コンデンサの特性を向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

エージング処理工程において定電圧で行うことも可能である。この方法でエージング処理を行うことにより、比較的容易にエージング処理工程を管理できし、水素ガスの発生量を制御できるので、コンデンサ特性を良好にすることができる。

【 0 0 4 4 】

さらにエージング処理工程において段階的にあるいは連続的に電圧を増加させることによって酸化皮膜にかかる負担を小さくして、エージング効果を高め、コンデンサ特性を良好にすることができる。

【 0 0 4 5 】

コンデンサ素子に電解液を含浸した後、エージング処理を行い、その後コンデンサ素子に電解液を再含浸することも可能である。電解液を再含浸することにより、扁平形アルミニウム電解コンデンサの特性を向上させることができる。又、扁平形アルミニウム電解コンデンサの寿命特性を長寿命化させることができる。

【 0 0 4 6 】

コンデンサ素子に電解液を再含浸する際に、再含浸する電解液がエージング処理前の電解液と組成が異なることも可能である。又含浸及び再含浸に用いる電解液が異なることによって、エージング処理工程における高効率化と水素ガスの吸収ができると共にエージング処理後の扁平形アルミニウム電解コンデンサの特性を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

電解液に少なくとも 1 種類以上のニトロ化合物を含むことも可能である。このニトロ化合物は、特に限定しないが、電解液の溶媒に可溶性で且つ耐熱特性に優れたものが好ましい。例えば、ニトロ安息香酸、ニトロフェノール、ニトロアセトフェノン、ニトロアニソールなどの塩またはその誘導体に代表されるニトロ基を有するフェニル化合物や、ニトロ酢酸、ニトロイソブタンなどに代表される飽和または不飽和脂肪族系のニトロ化合物、ニトロ基を有する化合物の還元体であ

るニトロ化合物も水素吸収に効果がある。ニトロ化合物を含むことによって、水素ガスを吸収することができるので、エージング処理方法と併用することによって更にエージング処理後のコンデンサ特性やコンデンサの実使用時、コンデンサ内部で発生する水素ガスを吸収してケースの膨らみを防止できる。また実使用時にはアルミニウム電極箔と電解液との反応により発生する水素ガスを吸収することができるので、ケースの内部圧力の上昇によるコンデンサの膨れを抑え、形状変化を非常に小さくすることができると共に、良好な寿命特性を維持することができる。又コンデンサの耐腐食性も向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

ニトロ化合物は電解液に含むだけではなく柔軟性の収納ケースに塗布することもできる。ニトロ化合物を柔軟性の収納ケースに塗布することによって、電解液にニトロ化合物を入れた場合と同様の効果が得られる。電解液にニトロ化合物を入れ、柔軟性の収納ケースに塗布することによってさらにコンデンサ特性が良好になる。

【 0 0 4 9 】

柔軟性の収納ケースについて

本発明の扁平形アルミニウム電解コンデンサは柔軟性の収納ケースと柔軟性の収納ケース内に密封して収納された扁平形アルミニウム電解コンデンサ素子と、コンデンサ素子の陽極箔及び陰極箔からそれぞれ柔軟性の収納ケースの外部に引出された外部端子を有する。

【 0 0 5 0 】

柔軟性の収納ケースはコンデンサ素子を包み込むことによりコンデンサ素子を密封して収納するのが可能な任意の材料で作製することができる。この材料は、強度と柔軟性が保てるものであればよく、軟質材料のみ、軟質材料と硬質材料の複合材料（積層構造のもの、軟質材料シートの一部を硬質材料のシートで作成し一体化したもの）でも良い。硬質材料のみでも、強度と柔軟性が保てるもの（例えば、必要な強度を有する程度の薄いシート状物）であれば利用できる。

【 0 0 5 1 】

柔軟性の収納ケースは例えば金属材料で作製することもできる。この場合はレ

レーザー溶接、抵抗溶接、圧着などにより、金属ケース内にコンデンサ素子を密封することができる。コンデンサ素子はその周囲をとりまくセパレータにより金属ケースから絶縁され一方素子の電極につながる外部引出し端子は、外部に取り出される部分で絶縁材料によって金属ケースから絶縁される。金属材料としてはアルミニウムかアルミニウムの合金が好ましい。その他の金属も使用可能である。金属材料の厚さは $5 \sim 300 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $5 \sim 200 \mu\text{m}$ であり、最も好ましいのは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ である。

【0052】

又柔軟性の収納ケースの材料としては樹脂を使用することも可能である。樹脂は熱可塑性樹脂でも熱硬化性樹脂でもよい。熱硬化性樹脂の場合は熱可塑性のシートを貼り付けて使うことによりケースを熱溶着させてコンデンサ素子を密封することができる。熱溶着以外にも接着剤での接着や超音波溶接、ハーメチックシール、レーザー溶接、圧着などによりコンデンサ素子を密封可能である。

【0053】

樹脂材料としては例えばナイロン、PP、PET、PBT、PPS、液晶ポリマー、エンジニアリングプラスチック、ポリスチレン、ポリエチレン、フッ素樹脂、ポリアミドなどが可能であり、あるいはこれらの樹脂にガラスフィラーなどの充填材を添加して耐熱性を向上させた材料も有効である。樹脂材料はこれらに限定されず、これ以外のものを使ってもよい。

【0054】

本発明の扁平形アルミニウム電解コンデンサにとって好ましいのはコンデンサ素子の密封のしやすさから、柔軟性の収納ケースである。その中で特に優れたものは、積層した金属層と樹脂層で構成された複合材（ラミネート材）から作製される。この複合材における基本的な層構成は、金属の両側に樹脂層が位置する積層構造である。複合材を用いた場合の密封方法は、熱溶着、接着剤での接着、超音波溶接、ハーメチックシール、レーザー溶接、圧着などにより密封することができる。

【0055】

金属としてはアルミニウム、銅、ニッケル、チタンとこれらの合金が好ましい

。最も好ましいのは、入手のしやすさとコスト性からアルミニウムかアルミニウムの合金が最も好ましい。金属の厚さとしては $5 \sim 300 \mu\text{m}$ が好ましく、最も好ましいのは $5 \sim 200 \mu\text{m}$ である。

【0056】

金属層が厚くなると複合材の加工、密封がしづらくなり、薄すぎると強度不足によって密封が不十分になり、液漏れなどの原因になりかねない。

【0057】

樹脂としてはナイロン、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリブチレンテレフタレート (PBT)、ポリフェニレンサルファイド (PPS)、ポリイミドなどが好ましい。最も好ましい樹脂材料は入手の容易性とコスト性から、ナイロンかPETである。樹脂の厚さは $5 \sim 100 \mu\text{m}$ が好ましく、最も好ましいのは $5 \sim 50 \mu\text{m}$ である。樹脂層が厚くなると複合材の加工、密封がしづらくなり、薄すぎると密封が不十分になり液漏れなどの原因になりかねない。

【0058】

複合材のコンデンサ素子と接する側(柔軟性の収納ケースにおける内側となる側)には接着層樹脂をつけても良い。接着層は複合材の樹脂層—金属層—樹脂層の基本構造においてコンデンサ素子と接する側の樹脂層にあってもよく、あるいはコンデンサ素子と接する側の樹脂層の上にあっても良い。

【0059】

接着層樹脂はコンデンサ素子を密封するのに有効な樹脂により形成される。接着層樹脂としてはポリプロピレン (PP)、ポリエチレン (PE)、これらの酸変性物、アイオノマー等である。厚さとしては $10 \sim 200 \mu\text{m}$ が好ましく、 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ が最も好ましい。

【0060】

複合材の厚さは $20 \sim 600 \mu\text{m}$ が好ましい最も好ましいのは $30 \sim 500 \mu\text{m}$ である。樹脂層が厚くなると複合材の加工、密封がしづらくなる。又薄すぎると密封が不十分になり液漏れなどの原因となりかねない。

【0061】

柔軟性の収納ケースの密封条件について

柔軟性の収納ケースに所定のエージング処理を施したコンデンサ素子を入れて密封するときは常圧で行っても良い。

【0 0 6 2】

また、コンデンサの素子をいくら小さくしても、従来の収納ケースは素子の大きさに追従できず、空隙が大きい無駄のある大サイズの製品になっていた。そのため、柔軟性の収納ケースの密封を減圧状態で行うことにより、ケース内部の空隙を小さくし、収納ケースをコンデンサ素子のサイズに合わせることによって、より小型化したコンデンサのパッケージが実現できる。1 気圧以下の減圧の条件としては、電解液の蒸気圧を考慮して行うが、この場合 3 ～ 7 2 0 mm H g であり、好ましくは 3 ～ 2 0 0 mm H g であり、更に好ましくは 3 ～ 5 0 mm H g であり、最も好ましくは 3 ～ 2 0 mm H g である。

【0 0 6 3】

外装ケースについて

柔軟性の収納ケースに封止したコンデンサを更に強度の高い外装ケースで覆うことも可能である。外装ケースで覆うに当って、箱型形状、袋状等の所定形状の予め成形したケース形状のものに、柔軟性の収納ケースに封止したコンデンサを挿入した後、開口部を封止する手段、あるいは柔軟性の収納ケースに封止したコンデンサを所定の金型内に配置した後、その周囲に溶融樹脂をトランスファーモールドや射出成形する手段等を用いることができる。特に、後者を実施するに当っては、成型圧力、温度等、コンデンサ特性に影響が出ないように配慮することが必要である。

【0 0 6 4】

外装ケースの材質は金属又は樹脂のシートを挙げることができる。金属としてはアルミニウム又はアルミニウムの合金を使うことが可能であり、これ以外の金属材料を使用することも可能である。樹脂はナイロン、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、エポキシ樹脂、液晶ポリマー、ポリブチレンテレフタレート (P B T)、ポリフェニレンサルファイド (P P S)、エンジニアリングプラスチック、ポリエチレン、ポリスチレン、フッ素樹脂、などが可能であり、これらの樹脂にガラスフィラーなどの充填材を添加して耐熱性、耐衝撃性を向上させた材

料も有効である。樹脂材料はこれらに限定されず、これ以外のものを使用しても良い。

【0 0 6 5】

外装ケースを所定の形状に成形し、ケース形状とした場合は、その形状は筒状、有底形であり、任意の方法で作製することができる。例えば外装ケースが樹脂製の場合は樹脂シートから形成した「コ」の字型の部材二つを向き合わせて、重なる2辺を接合して作製することができる。この場合熱可塑性樹脂を貼りあわせて加工しやすくすることもできる。熱可塑性樹脂としてはポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、酸変性ポリオレフィン系樹脂などである。

【0 0 6 6】

封口材について

外装ケースを所定の形状に成形し、ケース形状とした場合は少なくとも一方の口を封口する封口材を設けることができる。封口材としては、封止が容易で、形状の自由度があるものが望ましい。封口時に有効な弾性能力や所望の形状に成型しやすいことから、ゴム、複合ゴム、樹脂等の材料から作製することができる。好適なゴム材料は、樹脂加硫ブチルゴム、過氧化物加硫ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム（E P T）などである。複合ゴムの代表的なものは、前述のゴム材料の一つにポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、ベーク材、グラスファイバーシート、ポリプロピレンなどの材料を貼着したものである。樹脂材料としては、熱硬化性樹脂も熱可塑性樹脂も使用でき、例えば、ポリエチレンテレフタレート（P E T）やポリブチレンテレフタレート（P B T）、ナイロン、ポリフェニレンサルファイド（P P S）、液晶ポリマー、エンジニアリングプラスチックなどが使用可能であり、あるいは、P E T、P B T、ナイロン又はP P Sにガラスフィラーなどの充填材を添加し耐熱性を向上させた材料も有効である。

【0 0 6 7】

このゴム栓は、そのゴム栓を介してのガスの拡散により排気を可能とするものであるから、エージング時に集中して発生する水素ガスを排気することはできない。他方、本件発明は、エージング時に集中して発生する水素ガスに対しては、前記のとおり、扁平形アルミニウム電解コンデンサの製品化前に脱気するための

構成を有しているから、このゴム栓をもその構成として有するとき、扁平形アルミニウム電解コンデンサの製品化後使用時に僅かづつ発生する水素ガスに対しては、有効に機能する。その結果、通常の使用時にあって、たとえガスが発生したとしてもガス圧が高くなることもなく、それによりコンデンサが変形することも、あるいは性能が低下することもない等多くの利点をもたらせるものである。

【 0 0 6 8 】

封口材での外装ケースの一端の封口は、予め成形した封口材を外装ケースの開口部に挿入し、密着することで行うことができる。外装ケースと封口材の密着は、例えば、接着剤での接着、熱融着、超音波溶接、ハーメチックシール、レーザー溶接、圧着により行う。封口材の大きさは外装ケースの開口部より小さくなくてもよいが、少なくとも開口部の一部と密着していなければならない。

【 0 0 6 9 】

又外装ケースから柔軟性の収納ケースが外れるのを防ぐために、柔軟性の収納ケースを外装ケースに固定することも可能である。この固定は振動などの衝撃により柔軟性の収納ケースが外装ケースから外れないようにするために行うものである。この固定は例えば接着剤、熱融着、超音波溶接、ハーメチックシール、レーザー溶接、圧着により行うことができる。

【 0 0 7 0 】

アルミニウム電解コンデンサの素子は積層構造を有するコンデンサ素子又は巻回構造のコンデンサ素子として製作される。具体的には、高純度アルミニウム箔をエッチングして表面を増加させ、その表面を陽極酸化して誘電体化した陽極箔と、この陽極箔に対向し、表面をエッチングされたアルミニウム陰極箔と陽極箔と陰極箔の間に介在し、電解液を含浸したセパレータ(隔離紙)とから構成した積層体が、積層構造のコンデンサ素子であり、そのような積層体を円筒形に巻回した後、押圧(プレス)する。または巻回する時に扁平構造になるように巻回する素子が巻回構造のコンデンサ素子である。積層構造のコンデンサ素子においては、上記積層体を複数含む構成の態様も可能である。

【 0 0 7 1 】

このようなコンデンサ素子自体は広く知られたものであり、ここで更に詳しく説明するまでもない。

【0 0 7 2】

扁平形アルミニウム電解コンデンサ素子には陽極箔及び陰極箔を外部回路にそれぞれ接続するための外部端子が取り付けられる。外部端子は、それに接続される板状の端子の取り付けを容易にし、柔軟性の収納ケースからの引出し部の封止を容易にし、かつ柔軟性の収納ケース内に、収められたコンデンサ本体（コンデンサ）の動きを吸収することができるように、フィルム又は箔状のストリップとして作製されるのが好ましい。又外部端子はアルミニウム箔に取り付けるため、アルミニウム又はアルミニウム合金から作製するのが好ましい。

【0 0 7 3】

外部引出し端子にはコンデンサの低抵抗化と回路基板等への実装する際のハンダ付け作業性を良くするために、リード端子が接続される。リード端子はハンダ付け可能な材料から作製することができ、好適な材料として、鉄、銅、錫、鉛、銀、金、亜鉛、ビスマス、タングステン、ニッケル、チタン、及びクロムから選択される少なくとも1つ以上の金属を含む金属材料を挙げることができる。リード端子はコンデンサの回路基板等への実装が可能な、例えば線状、シート状などの任意の形状を取ることができるが、フィルム又は箔状のストリップとして作製されたアルミニウムあるいはアルミニウム合金の外部引出し端子との接合部は、外部引出し端子との接触部分が外部引出し端子との溶着による接合に有利なように平たく形成されているのが好ましい。

【0 0 7 4】

又、リード端子は外部引出し端子1つにつき1本でもよく、複数リード端子を接続しても良い。複数のリード端子を接続すると接続部分の抵抗が低くなり、特性の向上、大電流印加時の信頼性が向上する。

【0 0 7 5】

又リード端子は、外装ケースの封口材と一体になっていてもよい。リード端子と封口材を一体にすることにより、外部からのストレスの影響を受けにくくすることができる。そうすることにより外部引出し端子とリード端子との接続部分や

外部引出し端子と柔軟性の収納ケースとの融着部分の損傷や破断などを回避することができる。

【0 0 7 6】

【実施例】

次に本発明の扁平形アルミニウム電解コンデンサの実施例を示すが、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

【0 0 7 7】

図 1 に示したように、定格 3 3 0 V、1 2 0 μ F の扁平形アルミニウム電解コンデンサ素子 (1 2) (陽極箔は 3 3 0 W V 仕様) に電解液を含浸後、柔軟性の収納ケース (1 4) に入れ平たいアルミニウムストリップの外部引出し端子 (1 6) を引出した袋の口を融着して袋を密封した。コンデンサ本体 (1 0) を作製した。

【0 0 7 8】

次いでコンデンサ本体 (1 0) の外部引出し端子 (1 6) に図 2 に示す封口材 (3 0) と一体にしたリード端子 (4 0) の一端 (4 0 a) をレーザー溶接で接合した。リード端子 (4 0) を接合したコンデンサ本体 (1 0) を図 3 に示す平たい長方形断面の外装ケース (2 0) (ポリエチレンテレフタレート製) に挿入し、さらに外装ケース (2 0) の口の部分で封口材 (3 0) を熱溶着して図 4 に示すような外装ケース付の扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

本実施例において、従来例 1、2、実施例 2、6 においては、アゼライン酸アンモニウムを主溶質としたエチレングリコール系電解液を使用した。実施例 1、3、4、5 においては、従来例 1、2、実施例 2、6 で用いたアゼライン酸アンモニウムを主溶質としたエチレングリコール系電解液に 1 % のニトロフェノールを添加したものをを用いた。

【0 0 7 9】

実施例 1

上記扁平形アルミニウム電解コンデンサのエージング処理方法としてコンデンサ素子に電解液を含浸した後、P E T - アルミニウム - 酸変性 P P 製の柔軟性の収納ケースに入れ、柔軟性の収納ケースを密封する前に、周囲温度 7 5 $^{\circ}$ C で電圧

3 3 0 V 印加のエージング処理を 1 時間行った後、柔軟性の収納ケースを密封してコンデンサ本体を作製した。その後上記に書いてあるような方法で外装ケース付の扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

【 0 0 8 0 】

実施例 2

上記扁平形アルミニウム電解コンデンサのエージング処理方法として、含浸中のコンデンサ素子を周囲温度 2 0 ℃で、3 3 0 V 印加のエージング処理を 1 時間行った後、P P 製の柔軟性の収納ケースにコンデンサ素子を密封してコンデンサ本体を作製した。その後上記に書いてあるような方法で外装ケース付の扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

【 0 0 8 1 】

実施例 3

上記扁平形アルミニウム電解コンデンサのエージング処理方法として、コンデンサ素子に電解液を含浸後、周囲温度 2 0 ℃で 3 5 0 V まで電圧を印加した後、周囲温度 8 5 ℃で 3 3 0 V 印加のエージング処理を 1 時間行い、その後もう一度周囲温度 2 0 ℃で 3 5 0 V 印加のエージング処理を行った後、P P 製の柔軟性の収納ケースに入れ、1 0 0 mm H g の減圧条件でコンデンサ素子を密封して、コンデンサ本体を作製した。その後上記に書いてあるような方法で外装ケース付の扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

【 0 0 8 2 】

実施例 4

上記扁平形アルミニウム電解コンデンサのエージング処理方法としてコンデンサ素子に電解液を含浸後、周囲温度 8 5 ° で 1 0 V ずつ電圧を上昇させて最終的に 3 3 0 V でのエージング処理を行った後、P E T - アルミニウム - 酸変性 P P 製の柔軟性の収納ケースにコンデンサ素子を密封してコンデンサ本体を作製した。その後上記に書いてあるような方法で外装ケース付の扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

【 0 0 8 3 】

実施例 5

上記扁平形アルミニウム電解コンデンサのエージング処理方法としてコンデンサ素子に電解液を含浸し、P E T - アルミニウム - 酸変性 P P 製の柔軟性の収納ケースを封止した後、周囲温度 2 5 ℃ で 3 5 0 V まで電圧を印加した後、更に周囲温度 9 0 ℃ で 3 3 0 V 印加のエージング処理を 1 時間行い、エージング終了後、柔軟性の収納ケースを開封して内部に溜まったガスを減圧吸引で外部に飛散させ、再度柔軟性の収納ケースに入れ 3 m m H g の減圧条件で密封してコンデンサ本体を作製した。このコンデンサ本体には、外装ケースを付けずに柔軟性の収納ケースの外部引出し端子の末端部分にリード端子をレーザー溶接で接合し、扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

【 0 0 8 4 】

実施例 6

上記扁平形アルミニウム電解コンデンサの素子に電解液を含浸し、P E T - アルミニウム - 酸変性 P P 製の柔軟性の収納ケースを封止した後、周囲温度 8 5 ℃ 、 3 3 0 V 印加でエージング処理を 1 時間行った。エージング処理終了後、柔軟性の収納ケースを開封して内部に溜まったガスを外部に飛散させ、コンデンサ素子に同様の電解液を再含浸して再度柔軟性の収納ケースに密封してコンデンサ本体を作製した。その後上記に書いてあるような方法で外装ケース付の扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

【 0 0 8 5 】

従来例 1

上記扁平形アルミニウム電解コンデンサのエージング処理方法として、コンデンサ素子に電解液を含浸した後、P P 製の柔軟性の収納ケースに密封し、周囲温度 3 0 ℃ で 3 3 0 V 印加のエージング処理を行い、コンデンサ本体を作製した。その後上記に書いてあるような方法で外装ケース付の扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

【 0 0 8 6 】

従来例 2

上記扁平形アルミニウム電解コンデンサのエージング処理方法として、コンデンサ素子に電解液を含浸した後、P E T - アルミニウム - 酸変性 P P 製の柔軟性

の収納ケースに密封し、周囲温度 8 5℃で 3 3 0 V 印加のエージング処理を行い、コンデンサ本体を作製した。その後上記に書いてあるような方法で外装ケース付の扁平形アルミニウム電解コンデンサを作製した。

【 0 0 8 7 】

上記のとおり作製した 3 3 0 V、1 2 0 μ F の扁平形アルミニウム電解コンデンサについてエージング後の特性及び外観の結果を第 1 表に示す。容量、Tan δ 値は周囲温度 2 5℃、周波数 1 2 0 H z で測定した。漏れ電流値は 3 3 0 V 印加 1 分値である。

【 0 0 8 8 】

電解液の含浸については真空含浸（減圧含浸）方法と常圧による浸漬含浸方法と真空含浸と常圧含浸を組み合わせた含浸方法があるがいずれの場合も同様の効果が確認されている。また、実施例のエージング処理についてはすべて、常圧状態で行ったが減圧状態で行っても同様の効果が確認されている。

【 0 0 8 9 】

【表 1】

第 1 表

	エージング後の特性及び外観			
	容量	Tan δ	漏れ電流	外観
	(μ F)	(%)	(μ A)	
従来例 1	120. 1	8. 2	160	ケース膨れ
従来例 2	120. 3	11. 3	185	ケース膨れ
実施例 1	120. 4	4. 0	56	膨れなし
実施例 2	120. 8	4. 1	62	"
実施例 3	120. 1	4. 2	82	"
実施例 4	120. 4	4. 0	63	"
実施例 5	120. 7	4. 1	53	"
実施例 6	120. 3	4. 2	56	"

【 0 0 9 0 】

表1の結果からわかるように、従来例1、2はエージング処理によるケース膨れが見られ、実施例に比べて $\tan \delta$ 、漏れ電流値が大きく、特性が悪い。それに比較して本発明における実施例はエージング処理中のケース膨れ、液漏れ等の外観不具合が全く見られなかった。又初期の $\tan \delta$ 値、漏れ電流値についても従来例よりも低く損失の小さい良好な特性のコンデンサが得られた。

【0091】

【表2】

第2表

	10000回充放電試験後			
	容量	$\tan \delta$	漏れ電流	厚さの変化
	(μF)	(%)	(μA)	(mm)
実施例1	120.5	4.1	66	0.02
実施例2	120.7	4.1	70	0.5
実施例3	120.1	4.4	85	0.02
実施例4	120.5	4.3	67	0.02
実施例5	120.5	4.2	63	0.01
実施例6	120.1	4.4	68	0.6

【0092】

実施例1～6の方法で作製した330V120 μF の扁平形アルミニウム電解コンデンサについて周囲温度25℃での充放電試験を行った。充放電試験の条件は、充電電圧330V、充電電流5mA、充放電時間は、10秒間隔で行った。また製品の厚さは、測定力可変式デジタルマクロメーター（Mitutoyo社製コードNo. 227-201）でエージング後の製品厚さと充放電試験後の製品厚さを測定してその差を示した。表2の結果からわかるように、電解液の中にニトロ化合物を添加した実施例1、3、4、5については、充放電試験後の製品厚さの変化がほとんど見られず膨れのほとんどない良好なコンデンサが得られた。

【0093】

【発明の効果】

本発明によれば、扁平形アルミニウム電解コンデンサのエージング処理方法を改良することによってエージング処理時のケース膨れや液漏れ等の不具合を防止することができる。しかもこの扁平形アルミニウム電解コンデンサは形状の自由度を大きくとれる外観形状において減圧条件での密封を行うことによって小型化薄型化に有利となり、電解コンデンサを使用する機器の分野を広げることなどに大きく寄与することができる。また実使用時における水素ガスを吸収できるのでコンデンサは膨らむこともなく、初期の形状を維持できる。

【 0 0 9 4 】

上記構成によれば、エージング処理時に発生する水素ガスを外部に飛散させることができ、水素ガスの発生量を抑えることができるので柔軟性の収納ケースの膨れ、電解液の液漏れを抑制することができる。又発生した水素ガスによって電極間の抵抗が大きくなることを防ぐ効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施例で使用したコンデンサ本体を説明する斜視図である。

【図 2】

実施例で使用したリード端子と一体になった封口材を示す斜視図である。

【図 3】

実施例で使用した柔軟性の収納ケースを示す斜視図である。

【図 4】

実施例で作製したアルミニウム電解コンデンサを示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 … 扁平形アルミニウム電解コンデンサ
- 1 0 … コンデンサ本体
- 1 2 … コンデンサ素子
- 1 4 … 柔軟性の収納ケース
- 1 6 … 外部端子
- 2 0 … 外装ケース
- 3 0 … 封口材

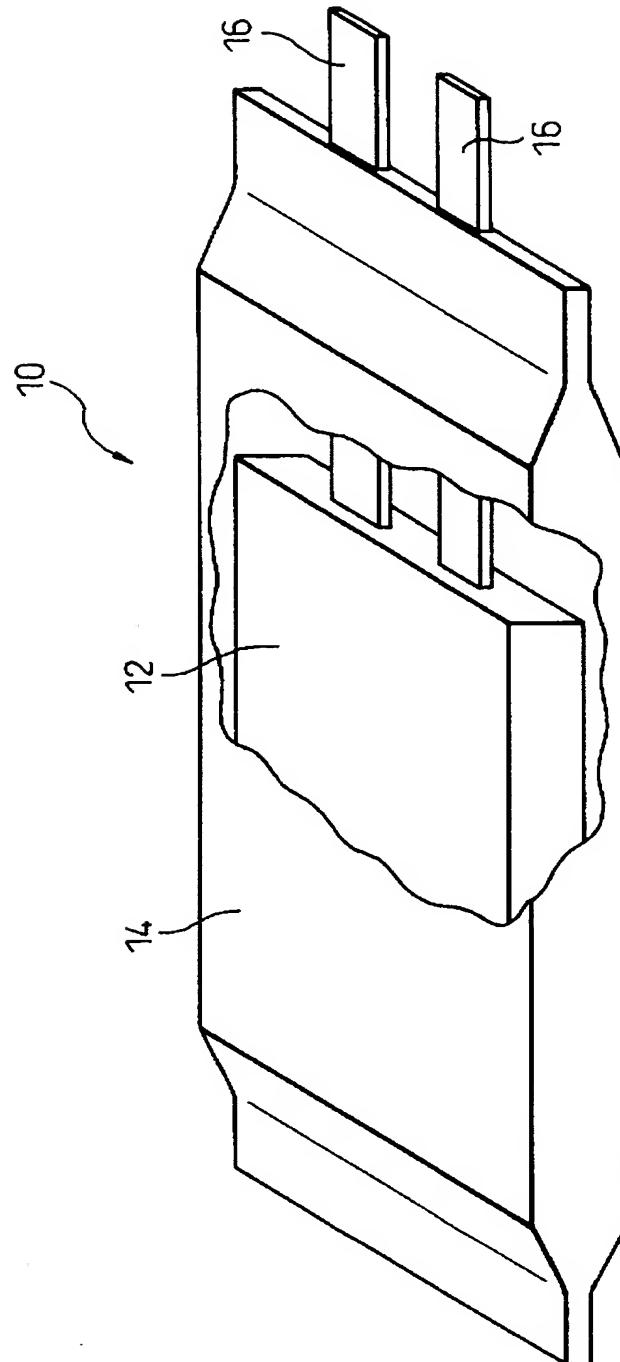
4 0 ... リード端子

【書類名】

図面

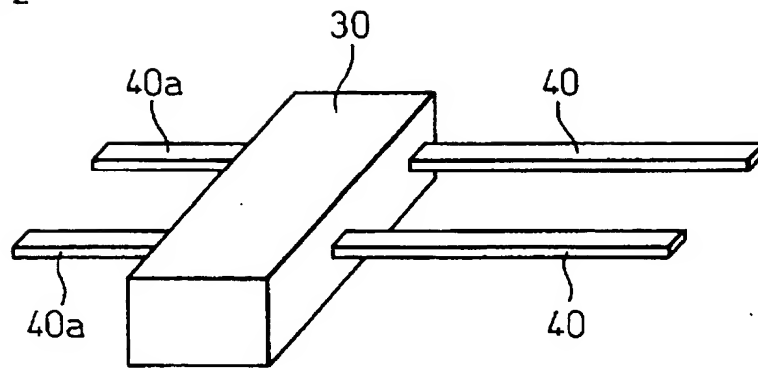
【図 1】

図 1



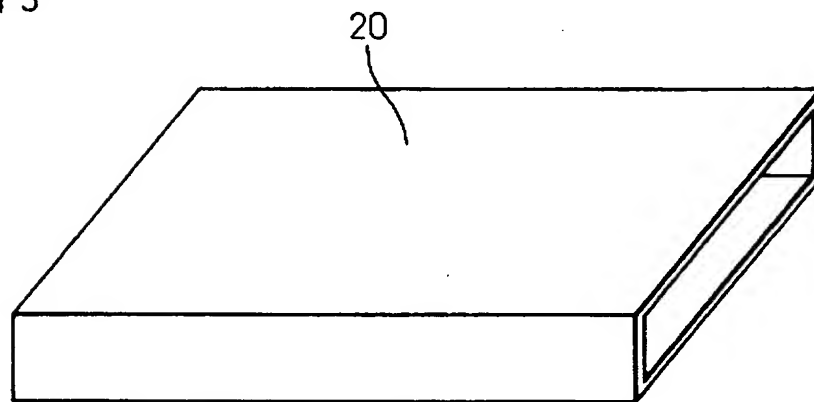
【図 2】

図 2

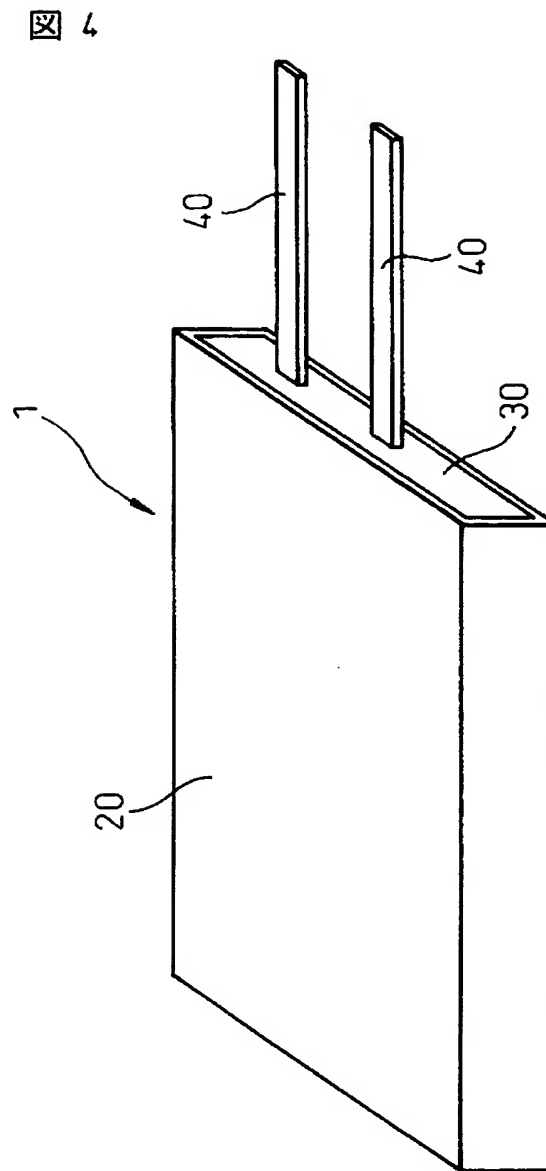


【図 3】

図 3



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 柔軟性の収納ケースを封止材とする扁平形電解コンデンサ素子を用いる扁平形のコンデンサの製造時に発生する水素ガスを内蔵しない扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法とその製品。

【解決手段】 電解液が含浸されたセパレータ、陽極箔及び陰極箔、その陽極箔及び陰極箔のそれぞれに接合した外部引出し端子を有する扁平形のコンデンサ素子、並びにそれを密封する柔軟性の収納ケースを有する扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法において、コンデンサ素子を柔軟性の収納ケースに入れ、封止（密封）しない状態でエージング処理を行う工程、次いで柔軟性の収納ケースを密封する工程を有することを特徴とする扁平形アルミニウム電解コンデンサの製造方法及びその製品。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 6 2 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 9 0 0 9 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 2 月 2 1 日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

長野県伊那市大字西箕輪 1 9 3 8 番地 1

氏 名

ルビコン株式会社